

Überflutungsnachweis

Überschlägliche Vorabschätzung
im Rahmen des
Bebauungsplanes

Bergheim
An der Stadtmauer

zum Projekt:



Ersteller:

Dipl.-Ing. Jens Heckenbach
Beratender Ingenieur
bei der
PlannIng GmbH
Ringener Straße 7-9
53474 Bad Neuenahr-Ahrweiler



Anlass:

Der Bereich an der Stadtmauer in Bergheim wird neu entwickelt. Die dortigen alten Bebauungen sollen durch neue Bebauungen ersetzt werden. Hierbei soll ein besonderes Augenmerk auf eine nachhaltige Stadtentwicklung gelegt werden, um dem Klimawandel zu begegnen.

Mittels begrünter Dächer und einer entsprechenden Grünflächengestaltung soll anfallendes Niederschlagswasser vornehmlich zurückgehalten werden und der dortigen Begrünung als Speicher dienen.

In diesem frühen Stadium der Projektentwicklung kann eine Abschätzung für die Regenentwässerung nur durch eine Flächenbilanz herbeigeführt werden.

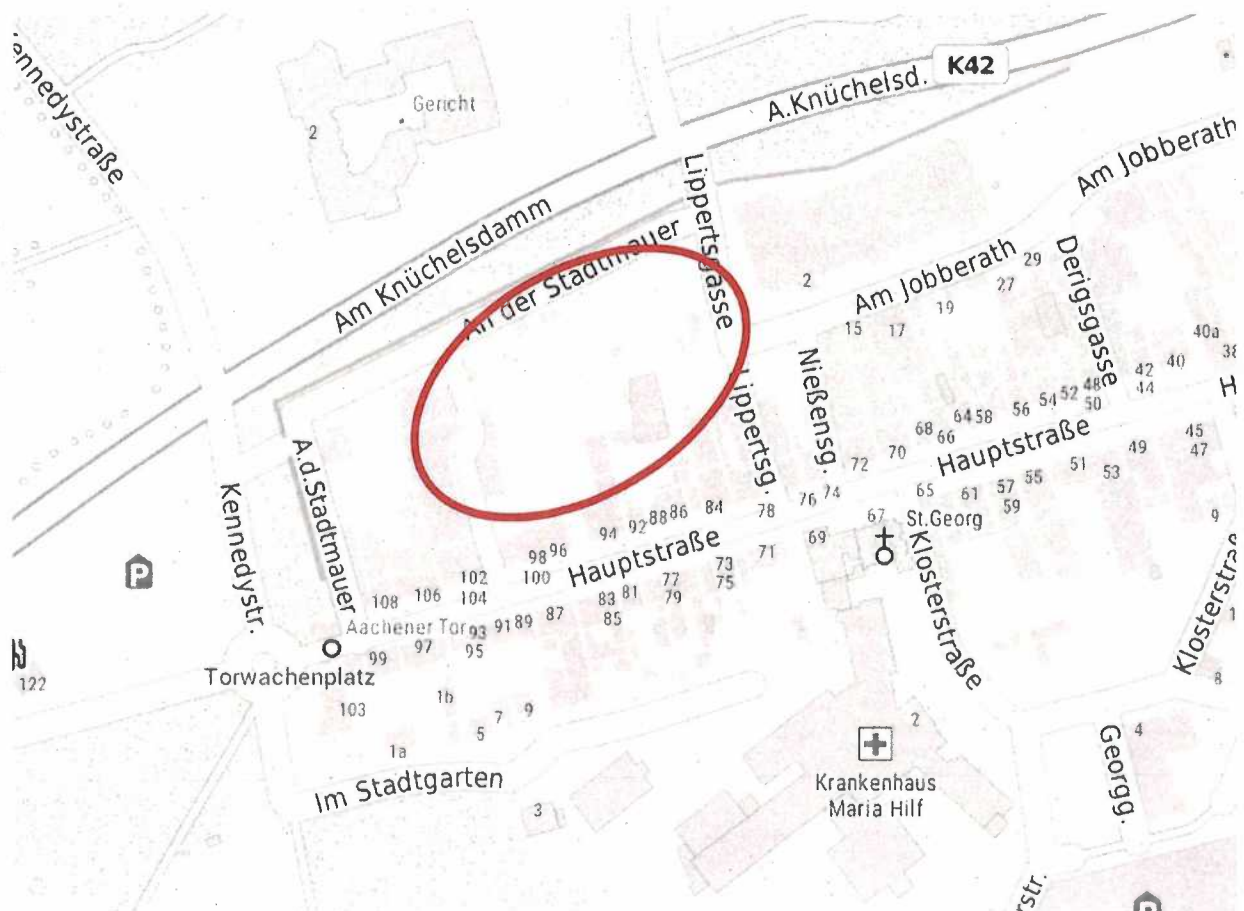


Abbildung 1: Lageplan

Bestand:

Von der geplanten Maßnahme ist ein Grundstück mit einer Gesamtgröße von 3.509,52 m² betroffen. Dieses ist per heute vornehmlich nicht mit Bestandsgebäuden bebaut.

Planung:

Zukünftig sollen 2.267 m² Gebäulichkeiten inkl. von Terrassen entstehen. Hierbei sind die Dächer jedoch mit einer Begrünung vorgesehen. Weitere 312 m² werden als Zuwegung mit offenporigem Pflaster hergestellt. Die zukünftigen Grünflächen liegen bei rund 931 m² unversiegelter Fläche.

Die dabei in der Planung vorgesehene **Unterbauung durch eine Tiefgarage** hat eine Fläche von 2.887 qm.

Grundstück:	3.510 m²
Davon Gebäude inkl. Terrassen:	2.267 m²
Zuwegung:	312 m²
Nicht versiegelt:	932 m²

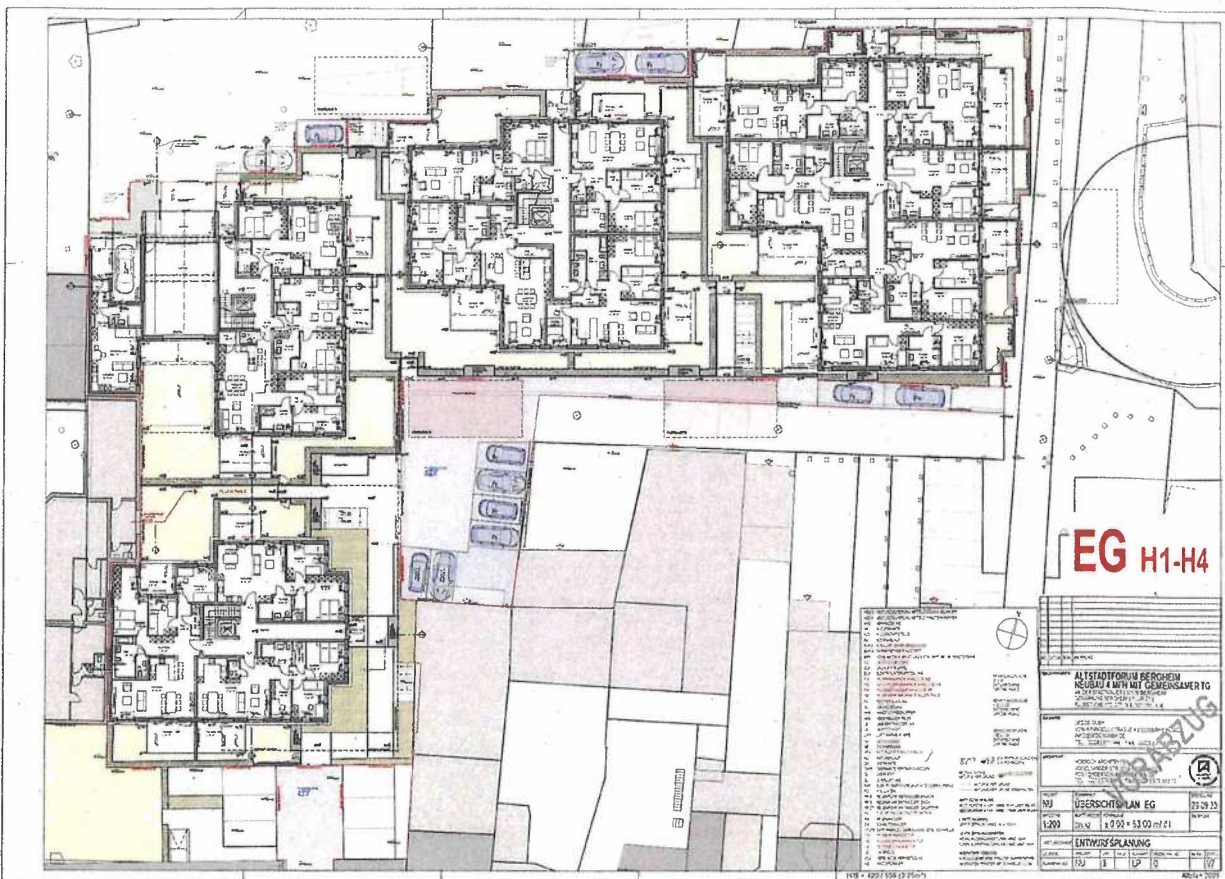


Abbildung 2: Grundriss des geplanten Vorhaben

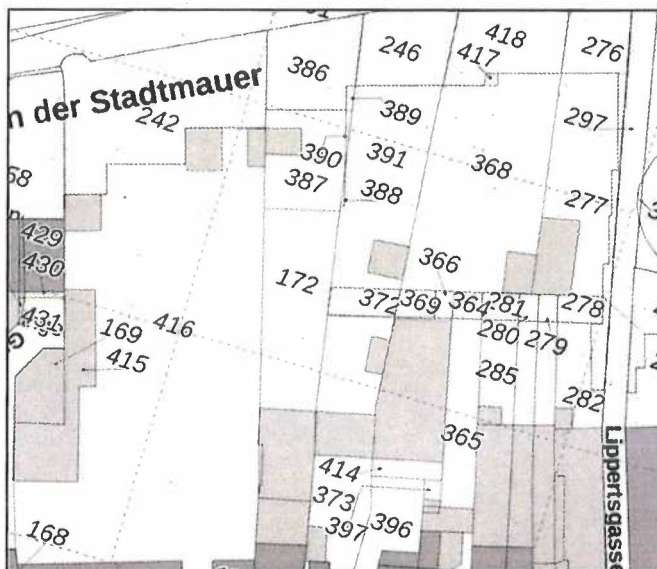


Abbildung 3: Auszug aus dem Liegenschaftskataster

Abschätzung:

Zunächst wurde eine Abschätzung des zu erwartenden Abflusses vorgenommen:

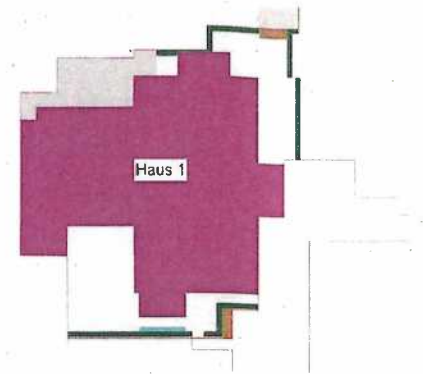
Zukünftig werden gemäß Flächenbilanz 2.578 m² baulich hergestellt sein. Für den Überschlag wird die avisierte Dachfläche zunächst als vollständig versiegelt berücksichtigt, obwohl dort eine ~~ausführliche~~ Begrünung vorgesehen ist. Die Tiefgarage wird dort, wo sie nicht mit Verkehrsflächen überlagert ist, als versickerungsfähige Fläche berücksichtigt, da diese grundsätzlich entsprechend baulich ausgeführt werden wird.

Es wird ein Bemessungsregen für das hundertjährige Ereignis von vorläufig $r_{5,100}=504$ l/m² angesetzt.

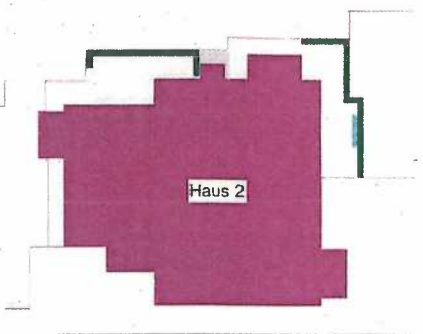
Demnach ergeben sich nach Umsetzung des Vorhabens rund $2.585\text{m}^2 \cdot 504 \text{ l/(s*ha)} \cdot 1\text{ha}/10.000\text{m}^2 = 130,28 \text{ l/s}$ insgesamt für eine Dauer von 5 Minuten.

Diese könnten sich grundsätzlich wie folgt auf die genannten 5 Anschlusspunkte verteilen:

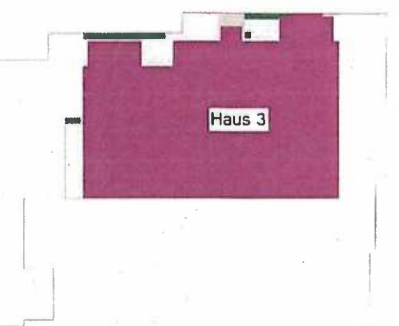
Haus 1	Dachfläche	379,422 m ²
	Dachbegrünung	118,564 m ²
	Terrasse	18,342 m ²
	Pflaster	64,806 m ²
	Grünfläche oberhalb der Tiefgarage	151,430 m ²
	Grünfläche	23,816 m ²
	Sonstige versiegelte Fläche	12,245 m ²
	Summe	768,624 m ²



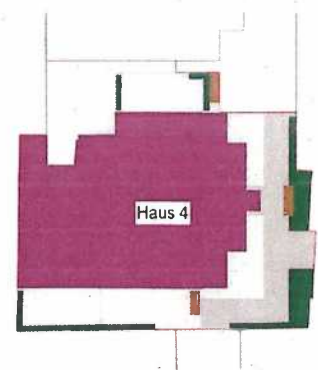
Haus 2	Dachfläche	346,148 m ²
	Dachbegrünung	188,818 m ²
	Terrasse	29,864 m ²
	Pflaster	4,101 m ²
	Grünfläche oberhalb der Tiefgarage	49,023 m ²
	Grünfläche	67,419 m ²
	Sonstige versiegelte Fläche	7,499 m ²
	Summe	692,872 m ²



Haus 3	Dachfläche	247,482 m ²
	Dachbegrünung	150,908 m ²
	Terrasse	25,456 m ²
	Pflaster	3,825 m ²
	Grünfläche oberhalb der Tiefgarage	14,239 m ²
	Grünfläche	33,693 m ²
	Sonstige versiegelte Fläche	4,461 m ²
	Summe	480,064 m ²



Haus 4	Dachfläche	234,618 m ²
	Dachbegrünung	134,531 m ²
	Terrasse	44,454 m ²
	Pflaster	81,471 m ²
	Grünfläche oberhalb der Tiefgarage	148,865 m ²
	Grünfläche	63,323 m ²
	Sonstige versiegelte Fläche	12,400 m ²
	Summe	719,662 m ²



Innenbereich	Dachfläche	188,645 m ²
	Dachbegrünung	131,641 m ²
	Terrasse	31,296 m ²
	Pflaster	106,041 m ²
	Grünfläche oberhalb der Tiefgarage	261,691 m ²
	Grünfläche	111,713 m ²
	Sonstige versiegelte Fläche	17,345 m ²
	Summe	848,372 m ²

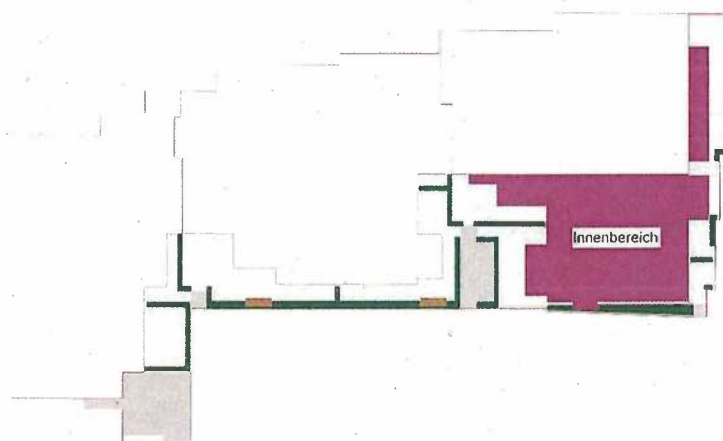
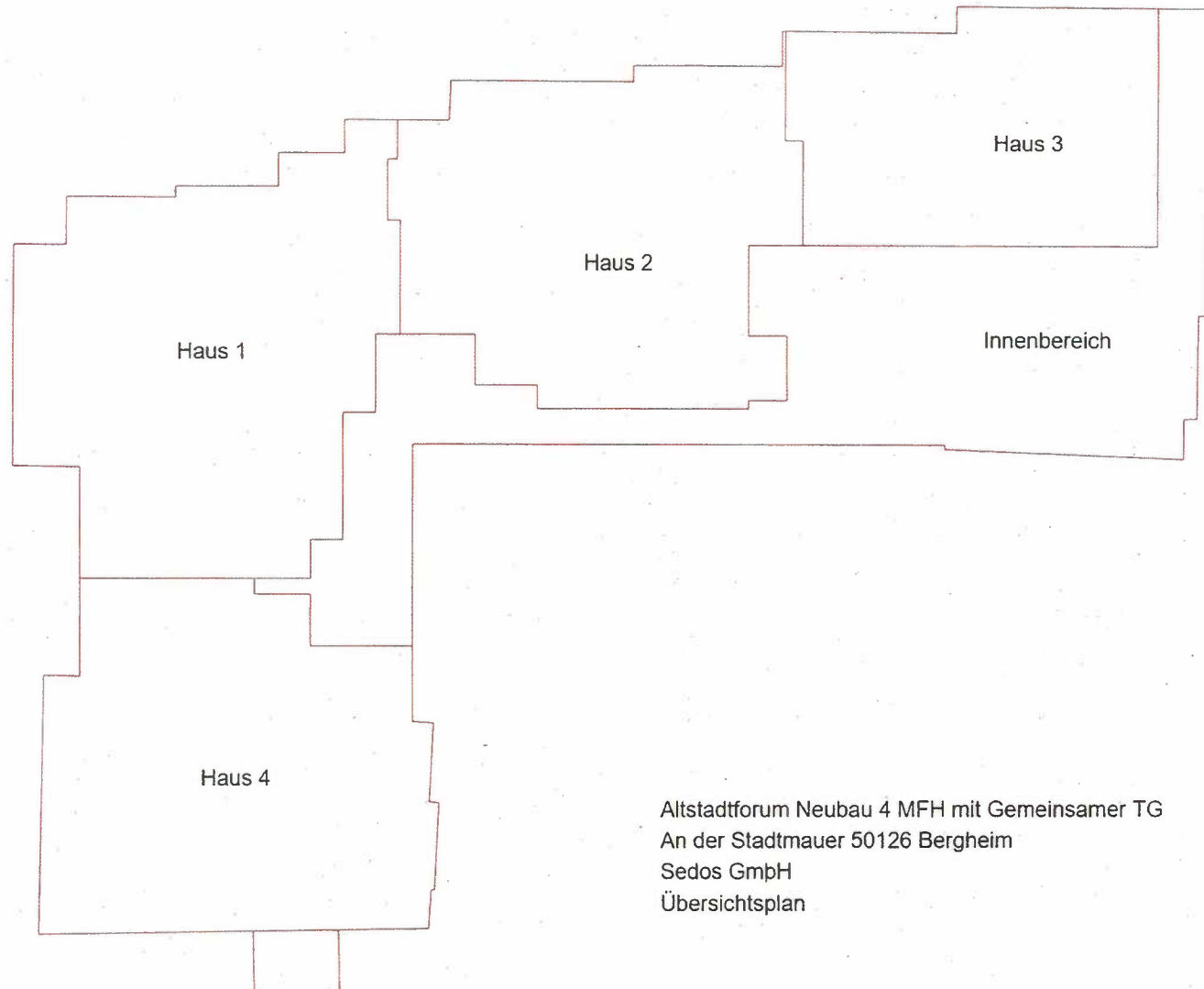
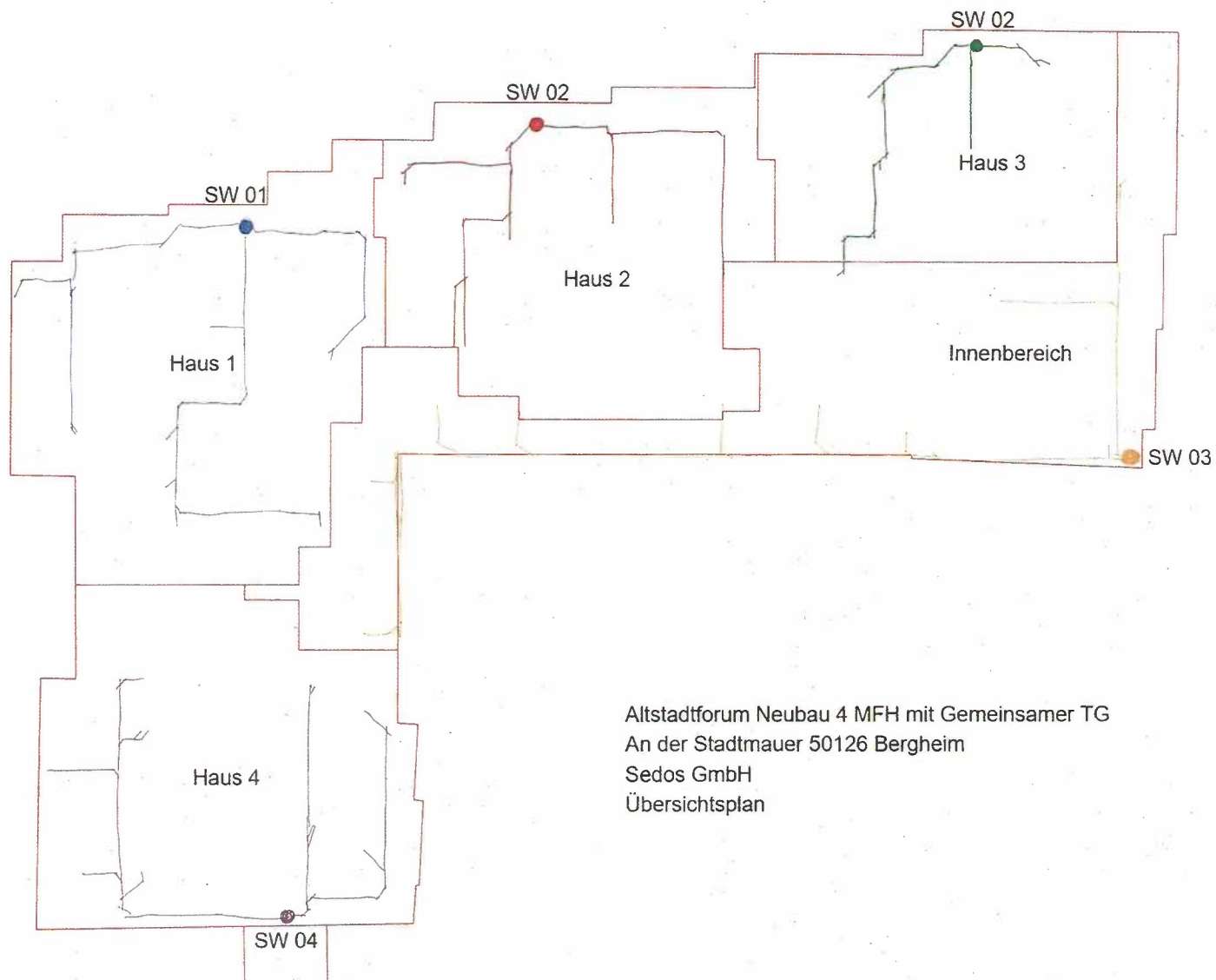


Abbildung 4: Übersicht der einzelnen Abschnitte



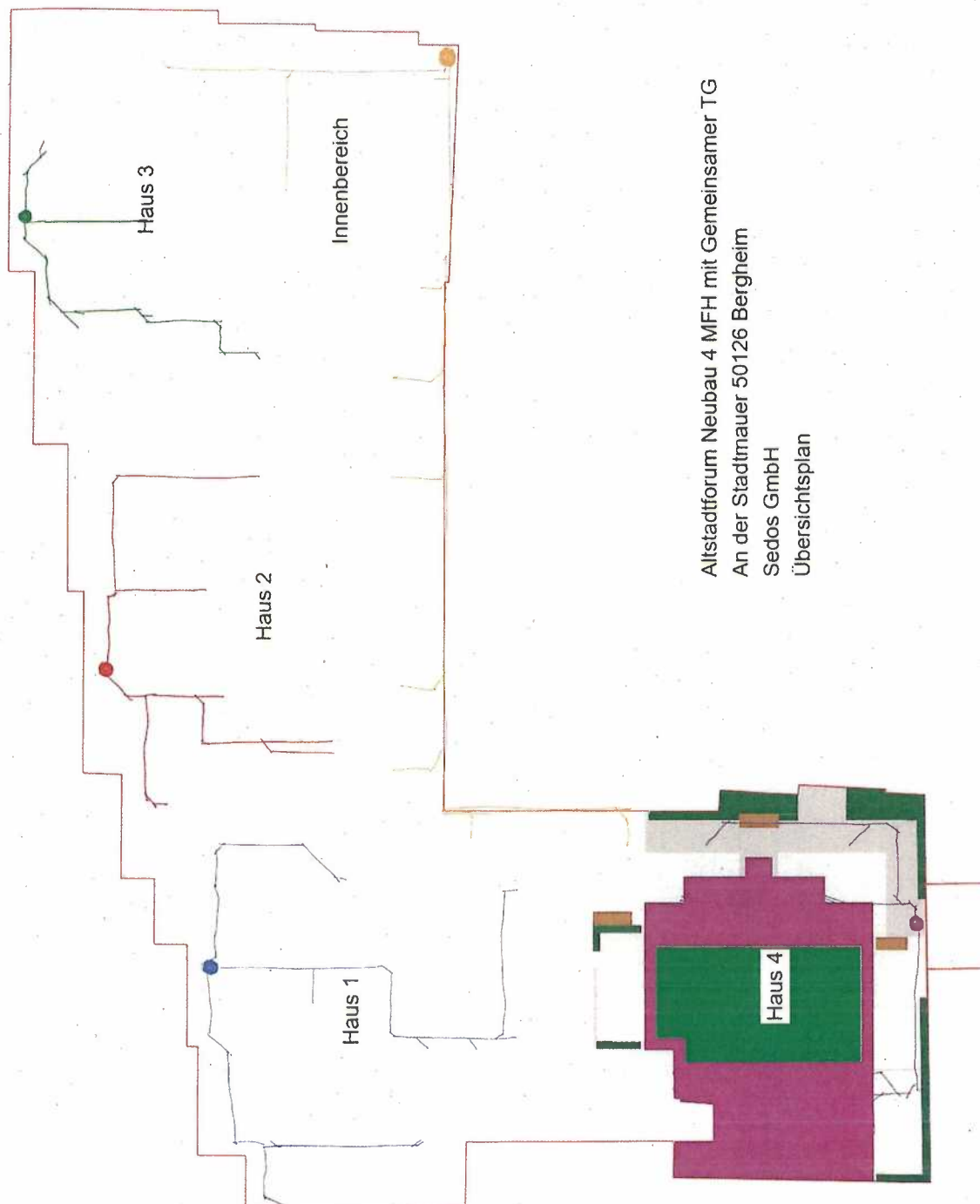
Altstadtforum Neubau 4 MFH mit Gemeinsamer TG
An der Stadtmauer 50126 Bergheim
Sedos GmbH
Übersichtsplan

Abbildung 5: Übersicht der einzelnen Abschnitte mit skizzierten Anschlüssen von AG





Altstadtforum Neubau 4 MFH mit Gemeinsamer TG
 An der Stadtmauer 50126 Bergheim
 Sedos GmbH
 Übersichtsplan



Altstadtforum Neubau 4 MFH mit Gemeinsamer TG
 An der Stadtmauer 50126 Bergheim
 Sedos GmbH
 Übersichtsplan

Vorgabe Netzbetreiber:

Seitens des Netzbetreibers wurde~~X~~ das bestehende Kanalnetz bemessen. Dieses weist einige Kapazitäten auf. Die maximalen Einleitmengen wurden wie folgt angegeben:

- SW 01 kann nicht genutzt werden
- SW 02 – 66l/s
- SW 03 kann nicht genutzt werden
- SW 04 – 15l/s

Im weiteren Verlauf der Planungen werden an den Anschlusspunkt SW 02 die Häuser 1 bis 3 und der Innenbereich angeschlossen.

An den Anschlusspunkt SW 04 wird Haus 4 angeschlossen.

Die Regenmenge, die darüber hinaus geht, ist durch planerische Maßnahmen wie z.B. Rückhaltungen, Verzögerungen oder Versickerungen auf dem Grundstück zurückzuhalten.

Berechnung Anschluss SW02

Ermittlung der befestigten (A_{Dach} und A_{FaG}) und abflusswirksamen Flächen (A_u) nach DIN 1986-100						
Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C nach DIN 1986 Tabelle 9	Teil-fläche A [m²]	C_s [-]	C_m [-]	$A_{u,s}$ für Bem. [m²]	$A_{u,m}$ für V_{III} [m²]
1 Wasserundurchlässige Flächen						
Dachflächen						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	1.161	1,00	0,90	1.161	1.045
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,80		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40		
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	590	0,40	0,20	236	118
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30		
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonflächen	42	1,00	0,90	42	38
	Schwarzdecken (Asphalt)		1,00	0,90		
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80		
Rampen						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00		
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	105	0,90	0,70	95	74
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner, fester Kiesbelag		0,70	0,60		
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70		
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen z. B. Kinderspielplätze		0,30	0,20		
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker- / Drainsteine	179	0,40	0,25	72	45
	Rasengittersteine (mit häufigen Verkehrsbelastungen z. B. Parkplatz)		0,40	0,20		
	Rasengittersteine (ohne häufige Verkehrsbelastungen z. B. Feuerwehrezufahrt)		0,20	0,10		

Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.3.3 © 2017 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77

Lizenznummer: DIN-0999-1064

**Ermittlung der befestigten (A_{Dach} und A_{FaG}) und
abflusswirksamen Flächen (A_u) nach DIN 1986-100**

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C nach DIN 1986 Tabelle 9	Teil-fläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	A _{u,s} für Bem. [m ²]	A _{u,m} für V _{irr} [m ²]
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
Sportflächen mit Dränung						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,60	0,50		
	Tennisflächen		0,30	0,20		
	Rasenflächen		0,20	0,10		
3 Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten						
	flaches Gelände	713	0,20	0,10	143	71
	steiles Gelände		0,30	0,20		

Ergebnisgrößen	
Summe Fläche A _{ges} [m ²]	2790
resultierender Spitzenabflussbeiwert C _s [-]	0,63
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C _m [-]	0,50
Summe der abflusswirksamen Flächen A _{u,s} [m ²]	1749
Summe der abflusswirksamen Flächen A _{u,m} für V _{irr} [m ²]	1395
Summe Gebäudedachfläche A _{Dach} [m ²]	1751
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen C _{s,Dach} [-]	0,80
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen C _{m,Dach} [-]	0,66
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden A _{FaG} [m ²]	1039
resultierender Spitzenabflussbeiwert C _{s,FaG} [-]	0,34
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C _{m,FaG} [-]	0,22
Anteil der Dachfläche A _{Dach} /A _{ges} [%]	62,8

Bemerkungen:

Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.3.3 © 2017 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77

Lizenznummer: DIN-0999-1064

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 20

Projekt:

BV An der Stadtmauer Bergheim

Anschlusspunkt SW02 (Haus 1 bis 3 und Innenbereich)

Auftraggeber:

Eingabe:

$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} \cdot (A_{\text{ges}}) - (r_{(D,2)} \cdot A_{\text{Dach}} \cdot C_{s,\text{Dach}} + r_{(D,2)} \cdot A_{\text{FaG}} \cdot C_{s,\text{FaG}})] \cdot D \cdot 60 \cdot 10^{-7}$$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A_{ges}	m ²	2.790
gesamte Gebäudedachfläche	A_{Dach}	m ²	1.751
Abflussbeiwert der Dachflächen	$C_{s,\text{Dach}}$	-	0,80
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m ²	1.039
Abflussbeiwert der Flächen außerhalb von Gebäuden	$C_{s,\text{FaG}}$	-	0,34
maßgebende Regendauer außerhalb von Gebäuden	D	min	5
maßgebende Regenspende für D und T = 2 Jahre	$r_{(D,2)}$	l/(s*ha)	220,0
maßgebende Regenspende für D und T = 100 Jahre	$r_{(D,100)}$	l/(s*ha)	496,7

Ergebnisse:

zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m ³	30,0
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,03

Bemerkungen:

Keine Information über mittlere Geländeneigung vorhanden,
Maßgebende Dauer 5 Minuten gewählt.

Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.3.3 © 2017 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77

Lizenznummer: DIN-0999-1064

Grundstück-1.3 Haus 1 bis 3 und Innen .xism 31.01.2024

1

**Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100
Nachweis mit Gleichung 21**

Projekt:

BV An der Stadtmauer Bergheim

Anschlusspunkt SW02 (Haus 1 bis 3 und Innenbereich)

Auftraggeber:

Eingabe:

$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,100)} * A_{\text{ges}} / 10000 - Q_{\text{voll}})] * D * 60 * 10^{-3}$$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A_{ges}	m ²	2.790
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m ²	1.039
Regenspende D = 5 min, T = 100 Jahre	$r_{(5,100)}$	l/(s*ha)	496,7
Regenspende D = 10 min, T = 100 Jahre	$r_{(10,100)}$	l/(s*ha)	351,7
Regenspende D = 15 min, T = 100 Jahre	$r_{(15,100)}$	l/(s*ha)	277,8
maximaler Abfluss der Grundleitung bei Vollfüllung	Q_{voll}	l/s	66,0

Ergebnisse:

Regenwassermenge für D = 5 min, T = 100 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(5,100)}}$	m ³	21,8
Regenwassermenge für D = 10 min, T = 100 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(10,100)}}$	m ³	19,3
Regenwassermenge für D = 15 min, T = 100 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(15,100)}}$	m ³	10,4
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m ³	21,8
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,02

Bemerkungen:

66 l/s als Einleitmenge Anschlusspunkt SW02 genehmigt

66 l/s entspricht ca DN 200 mit l= 2,5% und kb = 0,25mm

Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.3.3 © 2017 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77
Lizenznummer: DIN-0999-1064

Grundstück-1.3 Haus 1 bis 3 und Innen .xlsm 31.01.2024

1

Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117 und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22

Projekt:
BV An der Stadtmauer Bergheim

Anschlusspunkt SW02 (Haus 1 bis 3 und Innenbereich)

Auftraggeber:

Eingabe:

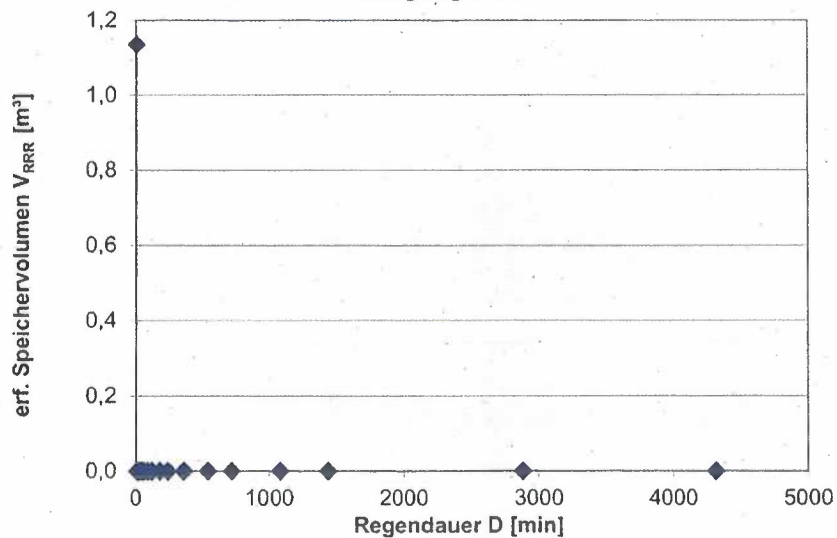
$$V_{RRR} = A_u \cdot r_{(D,T)} / 10000 \cdot D \cdot f_z \cdot 0,06 - D \cdot f_z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06$$

befestigte Einzugsgebietsfläche	A_{ges}	m ²	2.790
resultierender Abflussbeiwert	C_m	-	0,50
abflusswirksame Fläche	A_u	m ²	1.395
Drosselabfluss des Rückhalteraus	Q_{Dr}	l/s	66
Wiederkehrzeit des Berechnungsregens	T	Jahr	100
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	5
maßgebende Regenspende Bemessung V_{RRR}	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	496,7
erforderliches Volumen Regenrückhalteraum	V_{RRR}	m ³	1,1
gewähltes Volumen Regenrückhalteraum	$V_{RRR,gew.}$	m ³	

Berechnungsergebnisse



Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.3.3 © 2017 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77
Lizenznummer: DIN-0999-1064

Grundstück-1.3 Haus 1 bis 3 und Innen .xlsm 31.01.2024

1

**Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117
und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22**

Projekt:
BV An der Stadtmauer Bergheim

Anschlusspunkt SW02 (Haus 1 bis 3 und Innenbereich)

Auftraggeber:

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]
5	496,7
10	351,7
15	277,8
20	231,7
30	177,2
45	134,1
60	109,4
90	81,5
120	66,1
180	48,9
240	39,4
360	29,1
540	21,4
720	17,2
1080	12,7
1440	10,2
2880	6,0
4320	4,4

Berechnung:

V_{RRR} [m³]
1,1
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Bemerkungen:

Berechnung Anschluss SW04

Ermittlung der befestigten (A_{Dach} und A_{FaG}) und abflusswirksamen Flächen (A_u) nach DIN 1986-100						
Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C nach DIN 1986 Tabelle 9	Teil-fläche A [m ²]	C_s [-]	C_m [-]	$A_{u,s}$ für Bem. [m ²]	$A_{u,m}$ für V_{irr} [m ²]
1 Wasserundurchlässige Flächen						
Dachflächen						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,00	0,90		
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,80		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen	235	1,00	0,90	235	211
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40		
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	135	0,40	0,20	54	27
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30		
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonflächen	12	1,00	0,90	12	11
	Schwarzdecken (Asphalt)		1,00	0,90		
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80		
Rampen						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00		
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	45	0,90	0,70	41	32
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner, fester Kiesbelag		0,70	0,60		
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70		
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen z. B. Kinderspielplätze		0,30	0,20		
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker- / Drainsteine	82	0,40	0,25	33	21
	Rasengittersteine (mit häufigen Verkehrsbelastungen z. B. Parkplatz)		0,40	0,20		
	Rasengittersteine (ohne häufige Verkehrsbelastungen z. B. Feuerwehrezufahrt)		0,20	0,10		

Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.3.3 © 2017 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77

Lizenznummer: DIN-0999-1064

**Ermittlung der befestigten (A_{Dach} und A_{FaG}) und
abflusswirksamen Flächen (A_u) nach DIN 1986-100**

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C nach DIN 1986 Tabelle 9	Teil-fläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	A _{u,s} für Bem. [m ²]	A _{u,m} für V _{err} [m ²]
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
Sportflächen mit Dränung						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,60	0,50		
	Tennisflächen		0,30	0,20		
	Rasenflächen		0,20	0,10		
3 Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten						
	flaches Gelände	212	0,20	0,10	42	21
	steiles Gelände		0,30	0,20		

Ergebnisgrößen	
Summe Fläche A _{ges} [m ²]	720
resultierender Spitzenabflussbeiwert C _s [-]	0,58
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C _m [-]	0,45
Summe der abflusswirksamen Flächen A _{u,s} [m ²]	417
Summe der abflusswirksamen Flächen A _{u,m} für V _{err} [m ²]	324
Summe Gebäudedachfläche A _{Dach} [m ²]	369
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen C _{s,Dach} [-]	0,78
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen C _{m,Dach} [-]	0,64
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden A _{FaG} [m ²]	351
resultierender Spitzenabflussbeiwert C _{s,FaG} [-]	0,36
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C _{m,FaG} [-]	0,24
Anteil der Dachfläche A _{Dach} /A _{ges} [%]	51,3

Bemerkungen:

Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.3.3 © 2017 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77

Lizenznummer: DIN-0999-1064

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 20

Projekt:

BV An der Stadtmauer Bergheim

Anschlusspunkt SW04 (Haus 4)

Auftraggeber:

Eingabe:

$$V_{\text{Rück}} = [r_{(0,100)} \cdot (A_{\text{ges}}) - (r_{(0,2)} \cdot A_{\text{Dach}} \cdot C_{s,\text{Dach}} + r_{(0,2)} \cdot A_{\text{FaG}} \cdot C_{s,\text{FaG}})] \cdot D \cdot 60 \cdot 10^{-7}$$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A_{ges}	m ²	720
gesamte Gebäudedachfläche	A_{Dach}	m ²	369
Abflussbeiwert der Dachflächen	$C_{s,\text{Dach}}$	-	0,78
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m ²	351
Abflussbeiwert der Flächen außerhalb von Gebäuden	$C_{s,\text{FaG}}$	-	0,36
maßgebende Regendauer außerhalb von Gebäuden	D	min	5
maßgebende Regenspende für D und T = 2 Jahre	$r_{(0,2)}$	l/(s*ha)	220,0
maßgebende Regenspende für D und T = 100 Jahre	$r_{(0,100)}$	l/(s*ha)	496,7

Ergebnisse:

zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m ³	8,0
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,02

Bemerkungen:

Keine Information über mittlere Geländeneigung vorhanden,
Maßgebende Dauer 5 Minuten gewählt.

Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.3.3 © 2017 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Dainm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77

Lizenznummer: DIN-0999-1064

Grundstück-1.3 Haus 4.xlsm 31.01.2024

1

**Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100
Nachweis mit Gleichung 21**

Projekt:

BV An der Stadtmauer Bergheim

Anschlusspunkt SW04 (Haus 4)

Auftraggeber:

Eingabe:

$$V_{\text{Rück}} = [r_{(0,100)} \cdot A_{\text{ges}} / 10000 - Q_{\text{voll}})] \cdot D \cdot 60 \cdot 10^{-3}$$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A_{ges}	m ²	720
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m ²	351
Regenspende D = 5 min, T = 100 Jahre	$r_{(5,100)}$	l/(s*ha)	496,7
Regenspende D = 10 min, T = 100 Jahre	$r_{(10,100)}$	l/(s*ha)	351,7
Regenspende D = 15 min, T = 100 Jahre	$r_{(15,100)}$	l/(s*ha)	277,8
maximaler Abfluss der Grundleitung bei Vollfüllung	Q_{voll}	l/s	15,0

Ergebnisse:

Regenwassermenge für D = 5 min, T = 100 Jahre	$V_{\text{Rück}} \cdot r_{(5,100)}$	m ³	6,2
Regenwassermenge für D = 10 min, T = 100 Jahre	$V_{\text{Rück}} \cdot r_{(10,100)}$	m ³	6,2
Regenwassermenge für D = 15 min, T = 100 Jahre	$V_{\text{Rück}} \cdot r_{(15,100)}$	m ³	4,5
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m ³	6,2
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,02

Bemerkungen:

66 l/s als Einleitmenge Anschlusspunkt SW02 genehmigt

66 l/s entspricht ca DN 200 mit I= 2,5% und kb = 0,25mm

Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.3.3 © 2017 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77
Lizenznummer: DIN-0999-1064

Grundstück-1.3 Haus 4.xlsm 31.01.2024

1

Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117 und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22

Projekt:
BV An der Stadtmauer Bergheim

Anschlusspunkt SW04 (Haus 4)

Auftraggeber:

Eingabe:

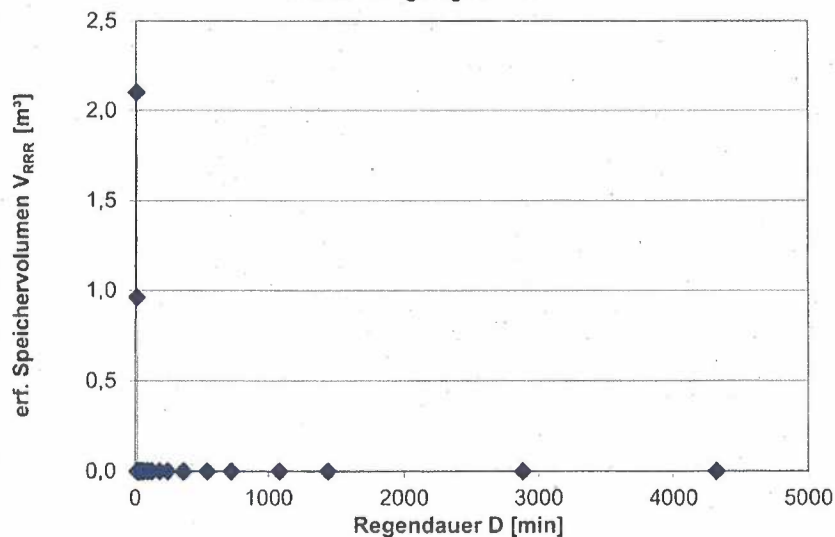
$$V_{RRR} = A_u \cdot r_{(D,T)} / 10000 \cdot D \cdot f_z \cdot 0,06 - D \cdot f_z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06$$

befestigte Einzugsgebietsfläche	A_{ges}	m ²	720
resultierender Abflussbeiwert	C_{m1}	-	0,45
abflusswirksame Fläche	A_u	m ²	324
Drosselabfluss des Rückhalteraus	Q_{Dr}	l/s	10
Wiederkehrzeit des Berechnungsregens	T	Jahr	100
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	5
maßgebende Regenspende Bemessung V_{RRR}	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	496,7
erforderliches Volumen Regenrückhalteraum	V_{RRR}	m ³	2,1
gewähltes Volumen Regenrückhalteraum	$V_{RRR,gew.}$	m ³	

Berechnungsergebnisse



Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.3.3 © 2017 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77
Lizenznummer: DIN-0999-1064

Grundstück-1.3 Haus 4.xlsm 31.01.2024

1

**Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117
und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22**

Projekt:
BV An der Stadtmauer Bergheim

Anschlusspunkt SW04 (Haus 4)

Auftraggeber:

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{(D,T)} [l/(s \cdot ha)]$
5	496,7
10	351,7
15	277,8
20	231,7
30	177,2
45	134,1
60	109,4
90	81,5
120	66,1
180	48,9
240	39,4
360	29,1
540	21,4
720	17,2
1080	12,7
1440	10,2
2880	6,0
4320	4,4

Berechnung:

$V_{RRR} [m^3]$
2,1
1,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Bemerkungen:

Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.3.3 © 2017 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77

Lizenznummer: DIN-0999-1064

Grundstück-1.3 Haus 4.xlsm 31.01.2024

2

Ergebnisse:

Die Berechnungen wurden unter der Beachtung der DIN 1986-100 berechnet. Diese liefern folgende Resultate:

Anschlusspunkt SW02:

Notwendige Rückhaltung: 30m³

Für die Rückhaltung maßgebende Gleichung ist in diesem Fall die **Gleichung 21**.

Hierzu noch einige Hinweise:

Gleichung 20 (= der eigentliche Überflutungsnachweis) bezieht sich auf die Rückhaltung des Delta zwischen dem 2-jährlichen und 30-jährlichen Regenereignis (bzw. des daraus resultierenden Abflusses).

Zum Ansatz kommt hier eine volle Einleitung des Regenereignis T=2a in das öffentliche Kanalnetz.

Gleichung 21 (= Ansatz der Grundleitungen) bringt die gem. DWA-A118 bemessenen Grund- bzw. Anschlussleitungen in Ansatz. Hierbei wird eine Grundleitung, welche im Normalfall nicht vollständig ausgelastet ist, mit Q_{voll} beaufschlagt, um eine Verringerung des Rückhaltevolumens zu bewirken.

Hier wurden die vom Netzbetreiber genannten 66 l/s als genehmigte Einleitmenge an SW 02 herangezogen (obwohl diese das 2-jährliche Ereignis übersteigt). Diese entspricht ca. einer DN 200 Anschlussleitung mit 2,5% Gefälle und k_b von 0,25mm, ist also als Kanalanschluss in der Dimension durchaus denkbar.

Um die Tatsächlichen 66 l/s zu gewährleisten ist eine gesteuerte Drossel mit konstanter Abgabemenge in das öffentliche Kanalnetz notwendig. Zudem müssen alle Abflüsse in SW02 gesammelt abfließen.

Anschlusspunkt **SW04**:

Notwendige Rückhaltung: 8m³

Die maßgebende Gleichung ist Gleichung 21. Auch hier wurde, wie bei Anschluss SW02, die genehmigte Einleitmenge von 15 l/s herangezogen. Die Hinweise aus SW02 sind gleichlautend zu beachten.

Empfehlungen für die Rückhaltung:

SW02

Aus dem Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100:

zurückzuhaltende Regenwassermenge $V_{\text{Rück}}$: 30,00 m³
Abschätzung der Einstauhöhe h auf ebener Fläche: 0,02 m

Aus Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117 und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 2:

erforderliches Volumen Regenrückhalteraum V_{RRR} : 30,00 m³

- Die im Vorhaben vorhandenen Flachdächer können, ob begrünt oder nicht begrünt bereits als Rückhaltevolumen herangezogen werden. Das Volumen der Regenrückhaltung V_{RRB} entspricht bei der oben genannten Einstauhöhe von 0,02 m bei der projektierten Dachfläche von in Summe gerundet 1.750 m²:

$$V_{\text{RRB}} = A * h = 1.750 * 0,02 \text{ m} = \mathbf{35,00 \text{ m}^3}$$

$$\mathbf{35,00 \text{ m}^3 > 30,00 \text{ m}^3}$$

- Es werden alle Flächen ordnungsgemäß entwässert und ein ausreichend großes Rückhaltevolumen vorgehalten.

SW04

Aus dem Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100:

zurückzuhaltende Regenwassermenge $V_{\text{Rück}}$: 8,00 m³
Abschätzung der Einstauhöhe h auf ebener Fläche: 0,02 m

Aus Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117 und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 2:

erforderliches Volumen Regenrückhalteraum V_{RRR} : 8,00 m³

- Die im Vorhaben vorhandenen Flachdächer können, ob begrünt oder nicht begrünt bereits als Rückhaltevolumen herangezogen werden. Das Volumen der Regenrückhaltung V_{RRB} entspricht bei der oben genannten Einstauhöhe von 0,02 m bei der projektierten Dachfläche von in Summe gerundet 3.65 m²:

$$V_{\text{RRB}} = A \cdot h = 365 \cdot 0,02 \text{ m} = \mathbf{7,30 \text{ m}^3}$$

- Weiterhin wird die Anschlussleitung zur Hauptstraße mit einer Länge von 23,00 m an Stelle von DN200 in DN300 ausgeführt. Das zusätzliche Rückhaltevolumen dieses Körpers V_{RL} mit der Länge $l=23,00 \text{ m}$ und der Durchmessererweiterung von $d=0,20 \text{ m}$ auf $d=0,30 \text{ m}$ beträgt:

$$V_{\text{RL}} = \pi \cdot ((1/2 \cdot d_1)^2 - (1/2 \cdot d_2)^2) \cdot l = \pi \cdot ((0,30 \text{ m})^2 - (0,20 \text{ m})^2) \cdot 23,00 \text{ m} = \mathbf{0,90 \text{ m}^3}$$

- Volumen Regenrückhalteraum gesamt $V_{\text{RRR, gesamt}}$

$$V_{\text{RRR, gesamt}} = V_{\text{RRB}} + V_{\text{RL}} = 7,30 \text{ m}^3 + 0,90 \text{ m}^3 = \mathbf{8,20 \text{ m}^3}$$

$$\mathbf{8,20 \text{ m}^3 > 8,00 \text{ m}^3}$$

- Es werden alle Flächen ordnungsgemäß entwässert und ein ausreichend großes Rückhaltevolumen vorgehalten.

Karteseltenuextrem

Geoportal.de



Hintergrundkarte: © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2020)
Datenquellen: https://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_14.09.2020.pdf

1:1000

Im derzeitigen Bestand ist auf dem im Geoportal befindlichen Lageplan (siehe vorherige Seite) im Bereich der geplanten Tiefgaragenzufahrt erkennbar, dass dort bei einem 100jährigen Niederschlagsereignis eine Senke im öffentlichen Straßenraum vollläuft. Diese kann einen Rückstau in die Tiefgarage nach sich ziehen. Hier sind im Verlauf der weiteren Planungen entsprechende Maßnahmen vorzusehen, um potenzielle Schäden zu verhindern und die Funktionalität der Tiefgarage sicherzustellen.

Fazit:

Der Überflutungsnachweis wird mit den genannten Maßnahmen (Aktivierung der Flachdächer als Rückhaltevolumen und Aufweitung des Kanalanschlusses auf DN 300 zur Hauptstraße hin) für das 30-jährliche Regenereignis ebenso geführt wie für das 100-jährliche Regenereignis.

Im Rahmen der Ausführungsplanung sind diese Erkenntnisse zu beachten und konkretisieren.

Aufgestellt:

Bad Neuenahr-Ahrweiler, den 06.02.2024



Dipl.-Ing. Jens Heckenbach
Beratender Ingenieur

